BOMBAS BLACKMER PARA GAS LÍQUIDO

ESTACIONARIAS Y/O PARA CAMIONES DE GAS-LP Y NH3

INSTRUCCIONES PARA INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO

MODELOS: LGLD2E, LGLD3E

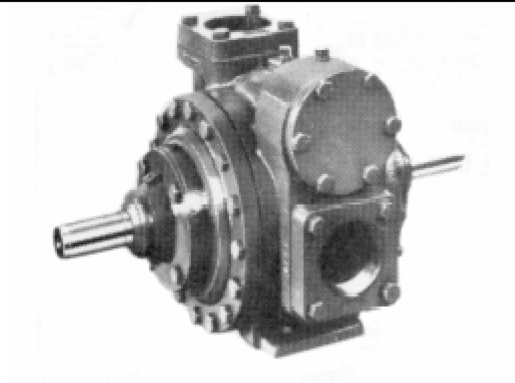


TABLA DE CONTENIDO — **Página**

NOTA: Los números en paréntesis al lado de determinadas partes indican el numero de referencia del catalogo de partes Blackmer.

SIMBOLOS DE SEGURIDAD

Este es nuestro símbolo de alerta de seguridad. Este símbolo, ya sea en el equipo o este manual, estará asociado a palabras específicas de alerta por estar en presencia de accidentes físicos a su persona, que puedan atentar a su vida, o daños a equipos y la propiedad.

PELIGRO

Este símbolo esta asociado a situaciones de INMINENTE PELIGRO que van provocar accidentes serios, incluido su muerte y/o daños a la propiedad

ALERTA

Este símbolo esta asociado situaciones peligrosas con POTENCIAL de un accidente grave a su seguridad personal y/o daños a la propiedad

Cuidado

Este símbolo esta asociado a situaciones de MUCHO CUIDADO por el posible potencial grave a su seguridad personal y/o daños a la propiedad.

NOTA: Indica que existen instrucciones muy importantes que se deben seguir antes de proceder

NOTA

Las bombas para gas líquido Blackmer siempre DEBEN ser instaladas en sistemas diseñados por ingenieros calificados. El sistema debe cumplir con las ordenanzas locales y nacionales aplicables, y cumplir con las leyes de seguridad.

Este manual esta diseñado como instructivo para la instalación y operación de las bombas para gas líquido Blackmer, y se debe mantener siempre junto a la bomba.

El servicio de mantenimiento a las bombas. Blackmer SIEMPRE debe ser proporcionado por personal calificado, y cumplir con las ordenanzas locales, nacionales y de seguridad.
Lea cuidadosamente este manual de instrucciones ANTES de proceder con cualquier trabajo en la bomba, y NUNCA retire las calcomanías de operación o advertencias adheridas a la bomba.



SI SE DESCONECTA CUALQUIER PARTE DEL SISTEMA DE BOMBEO MIENTRAS LA BOMBA FUNCIONA, SE CORRE EL RIESGO DE GRAVES LESIONES PERSONALES, MUERTE O DAÑOS A LA PROPIEDAD.



GRAVE DAÑO PERSONAL O DAÑO A LA PROPIEDAD PUEDE SOBREVENIR AL NO SER UTILIZADO EL FRENO DE EMERGENCIA DEL VEHICULO Y BLOQUES EN LAS RUEDAS



DESCONECTE EL SUMINSITRO DE CORRIENTE AL HACER MANTENIMIENTO. NO HACERLO PUEDE ACARREAR CHOQUES ELECTRICOS, Y GRAVES QUEMADURAS Y HASTA SU MUERTE



SI SE HAN BOMBEADO LIQUIDOS TOXICOS, ASEGURESE DE PURGAR EL SISTEMA ANTES DE PRESTAR SERVICIO ALGUNO.



EL NO DESCONECTAR O BLOQUEAR EL SUMINISTRO DE CORRIENTE ELECTRICA A LA BOMBA, ANTES DE HACER MANTENIMIENTO, PUEDE ACARREAR GRAVES DAÑOS PERSONALES Y HASTA SU MUERTE.



ASEGURESE SIEMPRE DE ALIVIAR LA PRESION EN LA BOMBA ANTES DE ABRIRLA. EN SISTEMAS CON RELOJES DE PRESION, LA VALVULA MANTENDRA EL LIQUIDO BAJO PRESION AUNQUE LA MANGUERA ESTE VACIA



EL NO ALIVIAR LA PRESION DEL SISTEMA ANTES DE EFECTUAR MANTENIMIENTO O SERVICIO ALGUNO A LA BOMBA PUEDE CAUSAR DAÑOS PERSONALES O DAÑOS A LA PROPIEDAD

DATOS DE LA BOMBA

NOTA: Underwriters Laboratories califica estas bombas para servicio de gas de petróleo líquido y NH3, (amoniaco anhidro)

INFORMACION TECNICA

	Modelo Tamaño 2	Modelo Tamaño 3
Designacion de Modelo *Bombas accionadas por camion o por motor electrico*	LGLD2E	LGLD3E
Torque requerido @ 100 psi (6.9bar)	48 lbs-pie (65 Nm)	89 lbs-pie (121 Nm)
Temperatura Maxima	240ºF (115ºC)	
Velocidad Maxima	640 RPM	
Presion differencial Maxima	150 psi (10.3 bar)	
Presion de Trabajo Maxima	350 psi (24.1 bar)	

Modelo No.______________________________

Serial No.________________________________

Fecha de Instalación._____________________

Lectura Manómetro de descarga.____________

Lectura Manómetro de entrada._____________

PRECAUCION:

BOMBA CON CONEXIONES SOLDADAS **LA BOMBA UTILIZA TRES ANILLOS EN "O" (O-RINGS) QUE PUEDEN SER DAÑADOS SI NO SON RETIRADOS ANTES DE SOLDAR.**

Antes de soldar la tubería retire los anillos de los bordes de entrada, descarga, y de la válvula de alivio como lo indica la figura No1. Instale nuevamente las bridas de succión y descarga.

Aplique la soldadura para instalar las tuberías, al terminar reinstale los anillos O

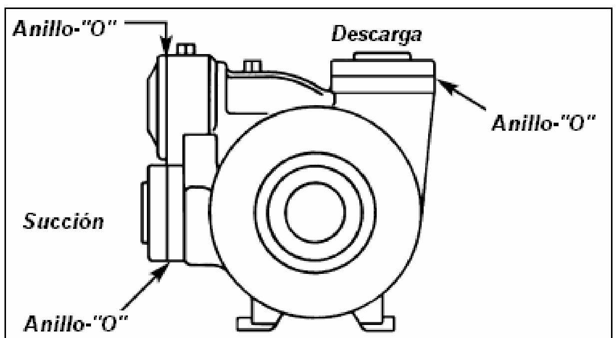


Figura 1

INSTALACION Y OPERACIÓN – MODELOS LGLD ACCIONADAS POR MOTOR

ADVERTENCIA:

LAS BOMBAS PARA GAS LIQUIDO BLACKMER SIEMPRE DEBERAN SER INSTALADAS EN SISTEMAS DISEÑADOS POR INGENIEROS CALIFICADOS. EL SISTEMA DEBE CUMPLIR CON LAS ORDENANZAS LOCALES Y NACIONALES APLICABLES ASI COMO OFRECER AVISOS DE TODOS LOS PELIGROS INHERENTES AL SISTEMA.

ADVERTENCIA:

LA BOMBA DEBE SER INSTALADA CUMPLIENDO CON LAS LEYES LOCALES Y ESTATALES ASI COMO LOS REQUERIMIENTOS DE NFPA 58



⚠- Instale la corriente a tierra de acuerdo con los códigos Eléctricos locales y nacionales.

⚠-Instale un interruptor en todos los circuitos cerca a la unidad motora.

⚠-Desconecte todo fluido eléctrico antes de prestar servicio a la unidad.

⚠- El voltaje suministrado DEBE ser el mismo anunciado en la placa adosada al motor.

⚠-Los motores equipados con protección térmica se desconectan automáticamente ante un súbito pico en el voltaje, así mismo se encienden sin previo aviso.

LIMPIEZA PRE-INSTALACIÓN

Cualquier materia extraña que penetre a la bomba CAUSARA daños mayores. El tanque de suministro y su tubería deben ser limpiados y drenados previa puesta en funcionamiento de la bomba.

TUBERIA Y UBICACIÓN

Un inadecuado diseño del sistema de tuberías, o una instalación defectuosa de la unidad REDUCIRAN considerablemente la eficiencia y vida de la bomba. Blackmer recomienda el siguiente sistema de instalación.

1- Para minimizar las pérdidas en la capacidad de entrada, localice la unidad tan cerca del origen del líquido como sea posible.

2- La tubería de succión y sus uniones DEBERAN ser de un diámetro como mínimo igual a la succión de la bomba.

3- Minimice el número de accesorios como válvulas uniones y demás, así como las curvas en la tubería. Cuando sea necesario, un accesorio deberá localizarse a una distancia mínima equivalente de 5 a 10 veces los diámetros de succión de la bomba.

4- Instale un filtro a una distancia equivalente a 5 o 10 veces el diámetro de la succión de la bomba. El filtro debe tener un área libre mínima de cuatro veces el tamaño de succión de la bomba. Este filtro deberá limpiarse regularmente para evitar que la bomba se le estrangule el líquido.

5- Las tuberías de succión y descarga deben estar libres de escapes.

6- Para compensar por expansión y contracción se debe colocar juntas de expansión a 0.9 m de las bridas de succión y descarga.

7- Todas las tuberías y accesorios deben estar debidamente soportadas y así evitar cargas directas a la bomba.

8- Blackmer recomienda instalar manómetros de presión en la succión y descarga, en los agujeros roscados de ¼" provistos para tal propósito, en la carcaza de la bomba para inspeccionar las presiones al poner en marcha.

9- La utilización de una línea de retorno de vapor desde el tanque de descarga al de succión asegura líneas de succión con alta saturación de liquido, al limitar la contra-presión en el tanque destino, y aliviar el vació creado por la bomba en el tanque de suministro.

10- El sistema siempre debe mantenerse con líquido para evitar que los anillos-O se deforman, se encojan o se súper enfríen. La evaporación del gas líquido deja un remanente de polvo muy abrasivo en la superficie interna de la bomba, que puede causar desgaste a la bomba, manómetro y sello.

MONTAJE DE LA BOMBA

Fije la bomba a una base de concreto debidamente nivelada utilizando el tamaño adecuado de pernos de fijación, siguiendo los estándares básicos de la industria, como lo muestra la figura 2. Una cimentación sólida reducirá el ruido y la vibración, y mejorara el rendimiento de la unidad. Refiérase a un manual de instalación de bombas que cumpla con los estándares ANSI/HI, (Instituto Hidráulico USA). Inspeccione nuevamente la alineación de las partes al terminar de asegurar la bomba a la cimentación.

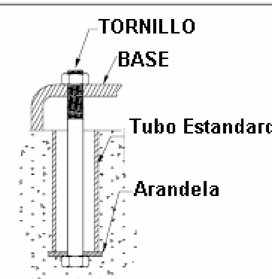


Figura 2

INSTALACION Y OPERACION – MODELOS LGLD ACCIONADAS POR MOTOR

ALINEACION DE LOS ACOPLES

La bomba debe estar acoplada directamente a un reductor o a un motor a través de un acople flexible. El alineamiento de los acoples entre la bomba y motores o engranajes DEBE ser en ambos sentidos, paralelo y angular y de acuerdo a las instrucciones de fabrica.

1- Para inspeccionar el alineamiento paralelo se debe usar un medidor de reloj, si no hay uno disponible se puede utilizar una regla recta. Mueva ambos ejes a mano, verificando las lecturas del reloj a través de una revolución completa. La máxima desviación permisible es de 125 micrones (.005")

2- Para verificar la alineación angular introduzca una hoja de medir tolerancias entre los dos acoples. Verifique las medidas en incrementos de 90 grados, (cuatro puntos de medición) la variación máxima no debe exceder los 125 micrones (.005").

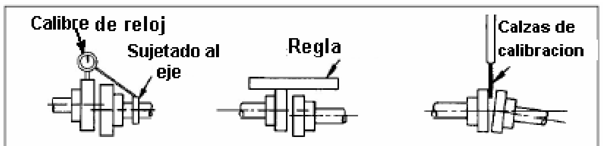


Figura 3 - Verificando la Alineacion

MANDO POR POLEAS/CORREA EN-V

Blackmer también ofrece las bombas LGDL con mando por poleas y correas en V. Proceda a instalar la bomba y el motor a sus bases. No apriete totalmente los pernos de fijación hasta haber instalado las poleas y correas de la siguiente manera:

1- Limpie la superficie cónica del volante QD (152A) y el interior de la cuna de la polea con un a tela limpia y humedecida con aceite liviano para maquinaria. Esto permitirá mas uniformidad en el acople y evitara que se traben las superficies al ser ajustadas al máximo.

2- Sosteniendo la guía de la punta del eje de la bomba (35) en su lugar, proceda a alinear el asiento de la guía y deslice el buje QD (152A) sobre el eje, con el lado del reborde hacia adentro. Deslice el lado grande de la polea (152) sobre el final del buje QD. Instale los tres tornillos de la polea (152G) en las perforaciones adecuadas para tal efecto y atornillemos a las roscas del buje QD (152A). Repita esta operación para asegurar el buje QD (152E) del motor, y su polea.

3- Para instalar las correas (181) acorte la distancia entre el motor y la bomba, deslizando el motor hacia ésta, hasta que la correa pueda ser instalada en las poleas (152 y 152D) sin ser forzada.

4- Alinee las poleas de manera que las caras estén paralelas, luego apriete los tornillos de las poleas (152C & G).

5- Mida las distancias como se muestra en la fig. 4

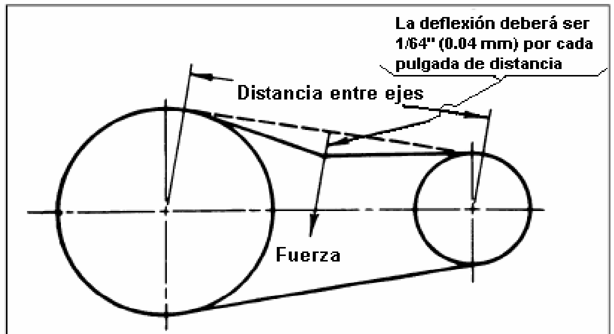


Figura 4. - Ajuste de Bandas V

6- Ajuste la base del motor (183) y aplique una torsión especifica (tabla 1) contra la correa a media distancia entre los ejes, hasta lograr que la deflexión sea de 0.04 mm (1/64") por cada 25.4 mm, (1") de distancia entre ejes. Por ejemplo, la deflexión para una distancia entre ejes de 508 mm (20") seria de 7.9 mm (20/64"). La fuerza requerida debe estar en el rango especificado en la tabla 1 para una adecuada tensión de la correa de mando. Al instalar nuevas correas siempre se deben usar los límites de fuerza más altos.

Diámetro externo de la polea pequeña	FUERZA DE DEFLEXIÓN DE LA BANDA	
	Mínima	Máxima
de 2.5" a 4.5" (63.5 mm a 114.3 mm)	3.0 lbs. (1.4 kgs.)	4.75 lbs. (2.2 kgs.)
de 4.75" a 7" (120.7 mm a 177.8 mm)	4.0 lbs. (1.8 kgs.)	6.0 lbs. (2.7 kgs.)

TABLA 1. FUERZA DE DEFLEXIÓN POR BANDA

7- Verifique nuevamente que las poleas estén paralelas (152 & 152D), y tensione nuevamente los tornillos de sujeción (152C & 152G), los pernos de montaje del motor (183B) y las tuercas de ajuste (183B).

8- Monte el protector de la correa (182) y su abrazadera (182A) asegurándolos a la base (32).



LA OPERACIÓN DE LA BOMBA SIN EL PREVIO MONTAJE DE GUARDAS DE CORREA PUEDE OCASIONAR GRAVE DAÑO PERSONAL, A LA PROPIEDAD O CAUSAR LA

INSTALACION Y OPERACION – MODELOS LGLD ACCIONADAS POR MOTOR

9- Después de 24-a-48 horas de uso de la bomba, verifíquese nuevamente la tensión de las correas. Hágalo periódicamente y vuela a tensionar cada vez que sea necesario. No aplique tensiones excesivas a las correas. Inspeccione las correas y verifique su desgaste, reemplace las correas cada vez que sea necesario.

DESMONTAJE DEL MANDO POR CORREAS

1- Desmonte el protector de correa (182) y la base del protector (182 A).

2- Afloje la tuerca sujetadora del tornillo de ajuste (183B) en la base del motor (183), así como las tuercas de los pernos de la base del motor.

3- Afloje la tensión en las correas (181) empujando el motor hacia la bomba para acortar la distancia entre ejes. Quite las correas de las poleas (152 & 152D). NO fuerce la correa al retirarla de las poleas.

4- Para quitar la polea del buje, desatornille primero los tres tornillos de sujeción (152C & 152G). Atornille dos de los tornillos en los agujeros roscados del buje (152A o E) y golpee la punta del eje o el mismo buje con un martillo de caucho manteniendo presión en los tornillos hasta que se libere la polea del buje.

5- El buje QD debe deslizarse suavemente fuera del eje. Si se encuentra atascado, introduzca muy suavemente un destornillador detrás del reborde hasta que suelte.

Para los números de las partes del sistema y del protector, por favor referirse al Listado de Partes de Blackmer.

VALVULAS DE ALIVIO Y DE DESVIO (BYPASS).

ADVERTENCIA

LA VALVULA DE ALIVIO INTERNA DE LA BOMBA ESTA DISEÑADA PARA PROTEJERLA DE PRESIÓN EXCESIVA Y NO DEBE SER UTILIZADA PARA BAJAR LA PRESIÓN DEL SISTEMA COMO UNA VALVULA DE CONTROL.

Para todas las instalaciones de Gas Líquido instale una válvula de retorno externa, SIEMPRE conectada al tanque de depósito no al mismo tubo de suministro. Se debe calibrar esta válvula a por lo menos 1.7 bar (25 psi) por debajo de la calibración de la válvula de alivio interna de la bomba. La válvula y la tubería deben tener una dimensión adecuada para soportar el flujo total desde la bomba cuando la línea de descarga esta cerrada. La válvula de alivio interna de la bomba viene pre-calibrada de fábrica a más o menos 10.3 bar (150 psi).

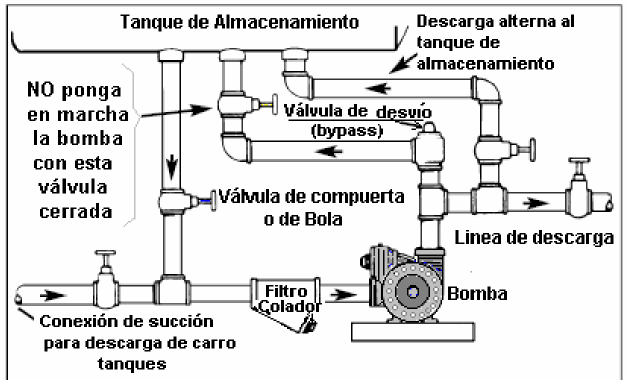


Figura 4. Montaje de la Valvula de desvio (bypass)

Como lo muestra la figura 4, una válvula de retorno Blackmer Modelo BV puede ser instalada. Las instrucciones las encontrara en el manual Blackmer para “Instalación de Válvulas de Retorno, Calibrado y Ajuste”; Esta presión deberá ser inferior a la calibración de la válvula de alivio interna de la bomba. La válvula y la tubería deben tener una dimensión adecuada para soportar el flujo total desde la bomba cuando la línea de descarga esta cerrada. La válvula de alivio interna de la bomba viene pre calibrada de fábrica a más o menos 10.3 bar (150 psi).

Como lo muestra la figura 4, una válvula de retorno Blackmer Modelo BV puede ser instalada. Las instrucciones las encontrara en el manual Blackmer para Instalación de Válvulas de Retorno, calibrado y ajustes.

ROTACIÓN DE LA BOMBA

ADVERTENCIA

CONFIRMESE LA ROTACIÓN ADECUADA DE LA BOMBA VERIFICANDO QUE LAS FLECHAS EN LA BOMBA ESTÉN CORRECTAS CON RESPECTO A LA ROTACIÓN DEL MOTOR.

Los modelos de bombas a motor Blackmer LGLD vienen equipados con rotores y ejes a ambos extremos, permitiendo que el motor pueda ser instalado en cualquiera de los dos lados. Para cambiar el sentido de rotacional, gire la bomba 180 grados para que el eje opuesto reciba el mando del motor. El protector de eje (186) debe instalarse cubriendo el eje libre.



LA OPERACIÓN DE LA BOMBA SIN EL PREVIO MONTAJE DE GUARDAS DE CORREA PUEDE OCASIONAR GRAVE DAÑO PERSONAL, A LA PROPIEDAD O CAUSAR LA MUERTE

INSTALACION Y OPERACION – MODELOS LGLD ACCIONADAS POR MOTOR

ROTACIÓN DE LA BOMBA

ADVERTENCIA

CONFIRMESE LA ROTACIÓN ADECUADA DE LA BOMBA VERIFICANDO QUE LAS FLECHAS EN LA BOMBA ESTÉN CORRECTAS CON RESPECTO A LA ROTACIÓN DEL MOTOR.

Los modelos de bombas a motor Blackmer LGLD vienen equipados con rotores y ejes a ambos extremos, permitiendo que el motor pueda ser instalado en cualquiera de los dos lados. Para cambiar el sentido de rotacional, gire la bomba 180 grados para que el eje opuesto reciba el mando del motor. El protector de eje (186) debe instalarse cubriendo el eje libre.



OPERAR EL SISTEMA SIN LAS GUARDAS INSTALADAS PUEDE OCASIONAR DAÑOS PERSONALES, A LA PROPIEDAD Y HASTA SU MUERTE

LISTA DE VERIFICACION PRE-INICIO

1-Inspeccione todo el sistema de tubería y soportes y verifique que no hay cargas transmitidas a la bomba.

2-Instale válvulas de presión en los orificios de ¼" localizados en la descarga y succión de la bomba y así controlar el comportamiento de la bomba al activarla.

3-Verificar que todas las válvulas y accesorios estén en sus posiciones de operación.

4-Gire el motor para comprobar una vez más su correcto sentido de rotación de este

PROCEDIMIENTO PARA PONER EN MARCHA EL EQUIPO.

ADVERTENCIA

SI SE PRESENTAN DIFICULTADES AL PROCEDERA A INICIAR EL SITEMA, SE DEBE CONSULTAR LA SECCION DE LOCALIZACION DE FALLAS.



OPERAR EL SISTEMA CONTRA UNA VALVULA CERRADA PUEDE PROVOCAR UNA FALLA GENERAL EN EL SISTEMA, DAÑOS PERSONALES, O A LA PROPIEDAD.



SI SE OPERA LA BOMBA EN CONTRA DE UNA VALVULA CERRADA SE PUEDE PROVOCAR UNA FALLA GENERAL EN EL SISTEMA, DAÑOS PERSONALES, O A LA PROPIEDAD.

1. Encienda el motor.
2. Verifique que la presión en los manómetros esta dentro de los parámetros establecidos. Para futura referencia, tómese nota escrita de las lecturas en los manómetros.
3. Inspeccione las tuberías, accesorios y todo equipo relacionado con el sistema de bombeo, busque goteras, ruidos anormales, vibración o recalentamiento.
4. Verifique el flujo para estar seguro de que la bomba esta operando dentro de los parámetros esperados. Tome nota escrita de la rata de flujo.
5. Cierre la válvula de descarga y verifique la presión diferencial en la bomba. La presión no debe exceder la preestablecida para la válvula de retorno externa.
6. Con la válvula de descarga aun cerrada, cierre momentáneamente la llave de paso en la línea de retorno y así inspeccionar el funcionamiento y presión de la válvula interna de la bomba. La presión diferencial debe oscilar entre los 10.3 y 11.7 bar (150 a 170 psi).
7. La válvula externa de desvío siempre debe estar calibrada para trabajar a 1.7 bar (25psi), a un nivel mas bajo que la válvula interna de la bomba. AVISO: La presión normal de operación debe estar siempre por lo menos 0.3 a 1.0 bar (5 a 15 psi) por debajo de la presión de la válvula de desvío externa. A velocidades más altas la bomba generara presiones mas altas (quizás cercanas a la de la calibración de la válvula) obligando al líquido a recircular, generando excesivo desgaste en la bomba y el equipo.

INSTALACION Y OPERACIÓN DE BOMBAS ACCIONADAS EN CAMIONES

ADVERTENCIA

SIEMPRE INSTALE BOMBAS DE GAS LÍQUIDO BLACKMER EN CAMIONES EN DISEÑOS HECHOS POR INGENIEROS CALIFICADOS QUE SE HAN AJUSTADO A LOS CODIGOS Y REGLAS LOCALES APLICABLES. MANTENCA TODOS LOS AVISOS DE POSIBLES PELIGROS DEL SISTEMA VISIBLES.

ADVERTENCIA

ESTA BOMBA DEBE SER INSTALADA DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO NFPA 58 Y TODAS LAS REGLAS LOCALES ESTATALES Y NACIONALES.



EL NO ACTIVAR EL FRENO DE MANO O DE EMERGENCIA DEL VEHICULO, O NO PONER TACOS EN LAS RUEDAS ANTES DE OPERAR EL SISTEMA, PUEDE ACARREAR HERIDAS A LA PERSONA O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

LIMPIEZA PRE-INSTALACIÓN

La entrada de objetos extraños al interior de la bomba CAUSARA graves y extensos daños. El tanque de suministro y el sistema de tubería entre este y la bomba DEBE ser sometido a una cuidadosa limpieza y drenaje previa utilización de la bomba.

UBICACIÓN Y SISTEMA DE TUBERIA

Un diseño deficiente del sistema de tubería e instalación REDUCIRÁ considerablemente el rendimiento y la vida de la bomba. Blackmer recomienda el siguiente sistema para su diseño e instalación.

1-Para minimizar perdidas en la succión colóquese la bomba tan cerca del tanque de suministro como sea posible.

2-Todas las tuberías y accesorios deben estar debidamente soportadas y así evitar cargas directas en la bomba.

3-La tubería de succión y sus uniones DEBEN ser de un diámetro como mínimo igual a la de la bomba.

4-Minimice el número de accesorios como válvulas uniones y demás, así como las curvas en la tubería. Cuando sea necesario, un accesorio este deberá localizarse a una distancia equivalente de 5 a 10 diámetros del tamaño de succión de la bomba.

5-Instale manómetros de presión en la succión y la descarga, en las roscas de ¼" provistas en la carcaza de la bomba. Ellos sirven para inspeccionar las presiones antes de poner en marcha la bomba.

6-Instale filtros en la línea de succión para limitar el ingreso de materia extraña a la bomba. Esto facilitara la limpieza periódica.

7-Las tuberías de succión y descarga deben estar libres de escapes.

8-Una línea de retorno de vapor de 1 ½" o 2" entre el tanque servido y el del camión. Ella reducirá la presión de suministro y el vació creado por la evacuación del camión resultando en un liquido saturado sin disminución considerable del flujo.

9-El sistema siempre debe mantenerse con líquido para evitar que los anillos-O se deforman, se encojan o se súper enfríen. La evaporación del gas líquido deja un remanente de polvo muy abrasivo en la superficie interna de la bomba, que puede causar desgaste a la bomba, manómetro y sello.

MONTAJE AL CAMIÓN

La bomba operara satisfactoriamente en cualquier posición. Si la bomba se coloca en un tanque, se debe tener primero en cuenta la seguridad. La bomba puede ser asegurada directamente al chasis del camión o en una cuna debajo del chasis y DEBIDAMENTE soportada.

ACCIONAMIENTO DE LA BOMBA

La toma de fuerza puede ser directamente de una salida a través de un eje con juntas de cardan universales. Cuando se usen estas uniones se debe proveer una junta estriada deslizante debidamente lubricada en una punta del eje, y así prevenir presiones indebidas al eje de la bomba.

Es muy importante proveer un eje de mando adecuado para prevenir gasto excesivo, ruido y vibración (ver Fig. 5 y tabla 1a).



EL GUARDA DEL ACOPLE DEBERA ESTAR INSTALADO ENTRE EL TOMA DE FUERZA Y LA BOMBA PARA EVITAR HERIDAS A LA PERSONA O DAÑOS A LA PROPIEDAD

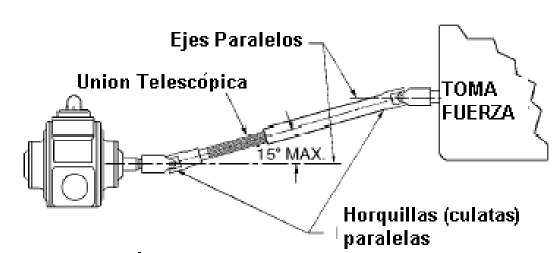


FIGURA 5 - ACCIONAMIENTO DE LA BOMBA

INSTALACION Y OPERACIÓN DE BOMBAS ACCIONADAS EN CAMIONES

ANGULOS ENTRE EJES		
de 1° a 5°	de 6° a 10°	de 11° a 15°
Muy Buena	Buena	Aceptable

TABLA 1a

ACCIONAMIENTO DE MOTOR HIDRAULICO

Las bombas LGLD móviles instaladas en camiones también pueden ser accionadas hidráulicamente. El motor hidráulico debe estar firmemente montado al chasis del camión y con sus ejes paralelos a los ejes de la bomba en todos los sentidos. Blackmer provee un adaptador opcional para el acople de la bomba al motor hidráulico. El adaptador se encarga de alinear el eje del motor hidráulico a través de un acople sólido conectado al eje de la bomba. Este acople requiere de lubricación cada tres meses, referirse a la sección de Lubricación" de este manual.

VALVULA DE ALIVIO Y VALVULA DE RETORNO

ADVERTENCIA

LA VALVULA DE ALIVIO INTERNA DE LA BOMBA ESTA DISEÑADA PARA PROTEGER LA BOMBA DE EXCESIVA PRESIÓN, NUNCA DEBE SER UTILIZADA COMO UNA VALVULA DE CONTROL DE PRESIÓN DEL SISTEMA.

Para todas las instalaciones de Gas Líquido instale una válvula de retorno externa, SIEMPRE conectada al tanque de depósito no al mismo tubo de suministro. Se debe calibrar esta válvula a por lo menos 1.7 bar (25 psi) por debajo de la calibración de la válvula de alivio interna de la bomba. La válvula y la tubería deben tener una dimensión adecuada para soportar el flujo total desde la bomba cuando la línea de descarga esta cerrada. La válvula de alivio interna de la bomba viene pre calibrada de fábrica a más o menos 10.3 bar (150 psi).
Referirse al Instructivo Blackmer para instalación y mantenimiento de Válvulas de Retorno, para su calibración y ajuste.

ROTACIÓN DE LA BOMBA

ADVERTENCIA

CONFIRMESE LA ROTACIÓN ADECUADA DE LA BOMBA VERIFICANDO QUE LAS FLECHAS EN LA BOMBA ESTÉN CORRECTAS CON RESPECTO A LA ROTACIÓN DEL MOTOR.

Los modelos de bombas a motor Blackmer LGLD vienen equipados con rotores y ejes a ambos extremos, permitiendo que el motor pueda ser instalado en cualquiera de los dos lados. Para cambiar el sentido de rotacional, gire la bomba 180 grados para que el eje opuesto reciba el mando del motor. El protector de eje (186) debe instalarse cubriendo el eje libre.



OPERAR EL SISTEMA SIN SU GUARDA INSTALADA PUEDE OCASIONAR DAÑO PERSONAL, A LA PROPIEDAD Y HASTA LA MUERTE.

VERIFICACION PREVIA AL INICIO

1-Verifique la alineación de las tuberías con respecto a la bomba. Los tubos deben estar soportados independientemente de la bomba, y así evitar que reboten o caigan cuando se desconecten las uniones.
2-Instalar manómetros de presión en la succión y la descarga, en los agujeros roscados de ¼" provistas para tal propósito en la carcaza de la bomba para inspeccionar las presiones al poner en marcha.
3-Revise toda la tubería y verifique que no haya carga alguna transferida a la bomba.
4-Asegure todas las conexiones a las mangueras.

PROCEDIMIENTO. PUESTA EN MARCHA.

ADVERTENCIA

SI SE PRESENTAN DIFICULTADES AL PROCEDERA A INICIAR EL SITEMA, SE DEBE CONSULTAR LA SECCION DE LOCALIZACION DE FALLAS.



SI OPERA LA BOMBA CON LA VALVULA CERRADA ELSISTEMA FALLARA AUDANDO DAÑOS PERSONALES, O A LA PROPIEDAD.

1- Abra la válvula de paso en la línea de retorno.

2- Si la válvula de salida del tanque es:
a- Manual – Hale del botón de control totalmente y verifique que la manivela este totalmente en posición de "abierta".
b- Accionada por la Presión de Descarga – Mantenga la válvula de línea de descarga cerrada. Cuando se encienda la bomba esta generara suficiente presión para abrir automáticamente la válvula de salida del tanque. NOTA: Este tipo de válvula generalmente requiere de una presión diferencial de 1.4 bar (20 psi) para abrir, y

aproximadamente 1.0 bar (15 psi) para mantenerla abierta. (15 psi) para mantenerla abierta. Si la instalación de tubería es muy larga, tal vez sea necesario restringir un poco la válvula de paso de descarga para mantener suficiente presión para que la válvula de salida permanezca abierta.

3- Encienda la bomba. Confirme la correcta rotación de la válvula verificando las flechas de rotación en la carcaza.

4- Verifique la velocidad de la bomba. Esta nunca debe exceder la máxima recomendada. Refiérase a la sección “Datos Técnicos” de este manual.

5- Verifique los manómetros de presión para asegurase que el sistema este operando dentro de los parámetros establecidos. Tome nota escrita de las lecturas para futura referencia.

6- Inspeccione las tuberías, accesorios y todo equipo relacionado con el sistema de bombeo, busque goteras, ruidos anormales, vibración o recalentamiento.

7- Verifique la rata de flujo para estar seguro de que la bomba esta operando dentro de los parámetros esperados. Tome nota escrita de la rata de flujo para futura referencia.

8- Cierre la válvula de descarga y verifique la presión diferencial en la bomba. La presión no debe exceder la preestablecida para la válvula de retorno externa.

9- Con la válvula de descarga aun cerrada, cierre momentáneamente la llave de paso en la línea de retorno y así inspeccione el funcionamiento y presión de la válvula interna de la bomba. La presión diferencial debe oscilar entre los 10.3 y 11.7 bar (150 a 170 psi).

10- La válvula externa de desvío siempre debe estar calibrada para trabajar a 1.7 bar (25psi), a un nivel mas bajo que la válvula interna de la bomba. AVISO: La presión normal de operación debe estar siempre por lo menos 0.3 a 1.0 bar (5 a 15 psi) por debajo de la presión de la válvula de desvío externa. Velocidades de la bomba que generan presiones más altas (cercanas a la calibración de la válvula) obligan al líquido a recircular, generando excesivo desgaste en la bomba y el equipo.

VELOCIDAD DE LA BOMBA

Ambos sistemas, tanto el accionado por toma fuerza o el hidráulico, deberán tener un sistema de control de la velocidad y así evitar que las revoluciones pasen por encima de los límites establecidos en las especificaciones, sin importar la velocidad del motor del camión. Si el suministro del fluido es menos de lo esperado, vea la sección de “Localización de Fallas”.

MANTENIMIENTO

AVISO:

EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DEBE SER SOLAMENTE HECHO POR PERSONAL CALIFICADO, Y SIGUIENDO LOS PROCEDIMIENTOS APROPIADOS TAL COMO ESTAN DELINEADOS EN ESTE MANUAL.



ASEGURESE SIEMPRE DE ALIVIAR LA PRESION EN LA BOMBA, MANGUERAS, FILTROS Y DEMASCOMPONENTES ANTES DE ABRIRLA. EN SISTEMAS CON RELOJES DE PRESION, LA VALVULA MANTENDRA EL LIQUIDO BAJO PRESION AUNQUE LA MANGUERA ESTE VACIA.



INTERRUMPA EL FLUJO DE CORRIENTE ELECTRICA A LA BOMBA ANTES DE HACER MANTENIMIENTO. PODRIA ACARREAR CHOQUE GRAVES, QUEMADURAS Y HASTA SU MUERTE



EL NO ACTIVAR EL FRENO DE MANO O DE EMERGENCIA DEL VEHICULO, Y NO PONER TACOS EN LAS RUEDAS ANTES DE OPERAR EL SISTEMA, PUEDE ACARREAR HERIDAS A LA PERSONA O DAÑOS A LA PROPIEDAD.



EL NO ACTIVAR EL FRENO DE MANO O DE EMERGENCIA DEL VEHICULO, Y NO PONER TACOS EN LAS RUEDAS ANTES DE OPERAR EL SISTEMA, PUEDE ACARREAR HERIDAS A LA PERSONA O DAÑOS A LA PROPIEDAD.



SI SE HAN BOMBEADO LIQUIDOS TOXICOS, ASEGURESE DE PURGAR EL SISTEMA ANTES DE PRESTAR SERVICIO

MANTENIMIENTO

LUBRICACION

Los rodamientos y acoples hidráulicos al motor, deben ser lubricados como mínimo cada tres meses. Dependiendo de las condiciones de operación y de la aplicación tal vez se requiera lubricación a intervalos más cortos.

Grasas Recomendadas:

Exxon® - Grasa Ronnex MP
Mobil® - Grasa Mobilith AW2 (64353-6) o grasa de litio equivalente.

Procedimiento de Engrase:

1- Remueva las boquillas de alivio de las graseras (76ª) de la tapa de los rodamientos (27) o del adaptador del motor hidráulico (135).

2- Aplique grasa con una pistola de mano, hasta que esta comience a gotear por las boquillas de alivio. Limpie y descargue este exceso de grasa de acuerdo a los códigos de protección del medio ambiente.

3- Devuelva a su lugar la boquilla de alivio de la grasera (76 A).

No engrase demasiado los cojinetes de la bomba. Mientras es normal que se escape un poco de grasa por el agujero inferior luego de la lubricación, el exceso de grasa en bombas equipadas con sellos mecánicos puede causar daños graves al sello mecánico. El agujero inferior esta localizado en el cabezal (20) entre el rodamiento y el sello mecánico.

REEMPLAZO DE LAS PALETAS

ADVERTENCIA

TODO SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEBERA SER EFECTUADO POR PERSONAL TECNICO CALIFICADO, SIGUIENDO LOS PROCEDIMIENTOS Y ADVERTENCIAS ANUNCIADOS EN ESTE MANUAL.

1-Alivie la presión y drene completamente el sistema y la bomba como se requiere.

2-Desarme el cabezal de la bomba del lado externo (opuesto al lado del motor) de acuerdo con los pasos 4-9 en la sección “Como desarmar la bomba” en este mismo manual.

3-Manualmente haga girar el eje hasta que una de las paletas quede en la posición vertical (12 según las manecillas del reloj). Desmonte la paleta.

4-Instale la paleta de reemplazo (14), asegurándose que el borde redondeado quede hacia arriba, y que las ranuras de alivio estén orientadas hacia la misma dirección que el sentido de rotación. Véase la Fig. 6.

5-Repita los pasos 3 y 4 hasta terminar de reemplazar todas las paletas.

6-Proceda al armar la bomba de acuerdo a las instrucciones contenidas an la sección “Como Armar la Bomba” en este manual.

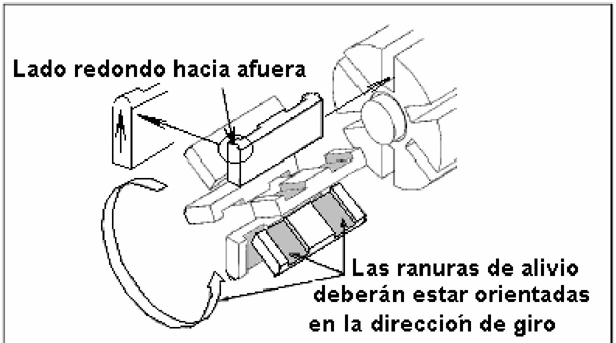


FIGURA 6 - INSTALACION DE LA PALETA

COMO DESARMAR LA BOMBA

ADVERTENCIA:

ATIENDA TODAS LAS ADVERTENCIAS DE PELIGRO E INSTRUCCIONES PROVISTAS AEN LA SECCIÓN DE “MANTENIMIENTO” DE ESTE MANUAL.

1-Alivie la presión y drene completamente el sistema y la bomba como se requiere.

2-Comience con el lado interno (o del motor) de la bomba, limpie a fondo el eje de la bomba, asegurándose que este no presente rayones o rebabas. Esto previene daños al sello mecánico al retirar el cabezal interior.

3-Quite los tornillos (28) que sujetan la tapa de los rodamientos (27) y deslice la tapa interior y la junta (26) fuera del eje. Deseche la junta de la tapa. En los modelos de bombas LGLD de 2” el guardapolvos (123) saldrá junto con la tapa.

4-Quite los tornillos (28) que sujetan la tapa de rodamientos exterior (27) y deslice esta y la junta, del eje. Deseche la junta de la tapa. En los modelos de bombas LGLD de 2” el guardapolvos (123) saldrá junto con la tapa.

5-Para quitar las tuercas y arandelas de seguridad (24A y 24B)

a-Doble hacia arriba la espiga de la arandela de seguridad y gire la tuerca (24A) en sentido contrario a las manecillas del reloj para así retirarla del eje.

b-Deslice la arandela de seguridad del eje (24B). Revise a ver si la arandela sufrió daños, y reemplace si es necesario.

c-Repita los pasos a y b al final opuesto del eje.

6-Quite los tornillos (21) del cabezal y cuidadosamente separe este (20) de la carcaza (12).

7-Deslice el cabezal (20) fuera del eje. El anillo-O (72) del cabezal, el rodamiento (24) y el asiento del sello mecánico saldrán al tiempo que el cabezal. Deseche el anillo-O.

a-Saque el rodamiento (24) de su asiento en el cabezal.

b-Para remover el asiento del sello estacionario (153A), use el lado romo de un destornillador y suavemente empuje la parte trasera del asiento para sacarlo de su puesto en el cabezal. Ponga un pedazo de tela bajo el sello para evitar causarle daño. Cuide de no tocar la parte bruñida de la cara del sello durante la remoción. Remueva y deseche el anillo en O del sello mecánico estacionario

8-Retire el ensamblaje del sello rotativo, conformada por la chaqueta (153C), cara del sello rotativo y el anillo O rotativo (153B y 153E), del eje. Remueva y deseche el anillo en O.

9-Cuidadosamente remueva el disco (71).

10-Cuidadosamente retire el rotor y el eje (13) de la carcaza (12). Mientras con una mano tira suavemente del eje, ponga la otra mano bajo el rotor para evitar que las paletas (14) y las barras de empuje (77) se caigan. Deposite el rotor y las paletas a un lado para un posible cambio de paletas y volver a armar.

ADVERTENCIA

El conjunto del rotor y eje pesa aproximadamente 15 Kg. (34 lbs.) Cuide de no dejar que sus manos queden bajo el conjunto al removerlo de la carcaza.

11-Voltee lo que queda de la carcaza (20) y deposítela de manera que quede el lado externo hacia arriba, proceda a remover el sello mecánico del cabezal (153) y el disco (71) como se indica en los pasos anteriores 6 a 9.
12-Si fuese necesario, saque también la camisa (41) golpeando suavemente el borde exterior de esta, utilizando un bloque de madera y un martillo hasta que salga de la carcaza (12).

ENSAMBLAJE DE LA BOMBA

Antes de volver a armar la bomba, inspeccione cuidadosamente todas las partes o componentes a ver si hay desgaste o daño alguno, y reemplace si es necesario. Lave muy bien la cuna del rodamiento/sello en la carcaza, y quite rebabas o rayones del eje y rotor. Quite cualquier rebaba a la camisa.

Arme primero la parte exterior de la bomba:

1- En los modelos de bombas de 2 pulgadas, aplique grasa a la ranura guía de la camisa para que la guía aseguradora (74) se mantenga en su lugar durante la instalación. Instale la guía en la ranura antes de introducir la camisa (41) en la carcaza (12). En los modelos de bombas de 3 pulgadas instale la guía aseguradora (74) en la ranura en la parte superior de la camisa.

2- Alinee la ranura en la camisa (74) con la guía en la carcaza e introduzca la camisa (41) en la carcaza (12) procurando que las ranuras en la camisa queden hacia el lado de succión, y las perforaciones redondas hacia el lado de descarga. Martille suavemente y por parejo, con un martillo de caucho la camisa hasta introducirla en la carcaza. **AVISO:** Si la camisa se coloca invertida se restringirán los orificios de entrada y salida, lo que causara cavitación, ruido y perdida de capacidad.

3- Coloque el disco (71) contra la camisa (41), con la cavidad para el sello hacia fuera, y las perforaciones de alivio como se muestran en la Figura 7.

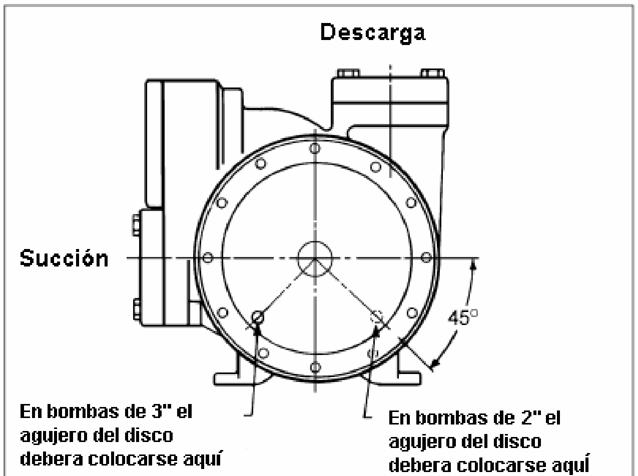


FIGURA 7. Posición del agujero de alivio del disco

4-Sin instalar el anillo "O" o los componentes de los sellos mecánicos, coloque el cabezal del lado exterior (20), y el rodamiento (24) en la carcaza (12) de la bomba. Inserte dos tornillos (21) separados 180 grados y apriete inicialmente a mano. El cabezal será usado para sostener y alinear el rotor y el eje (13), mientras se arma la parte interior de la bomba que da hacia el motor.

5-Quite las paletas (140) y barras de empuje (77) del conjunto de eje y rotor (13). Verifique la presencia de desgaste o daño, y reemplace de la siguiente manera:

a-Introduzca a medias el lado exterior (sin motor) del eje y rotor (13) en el lado abierto de la carcaza de la bomba (12).

b- Deje parte del rotor fuera de la carcaza (12) para que las paletas inferiores (14) puedan ser instaladas y se sostengan mientras las barras de empuje (77) se insertan en las perforaciones del rotor. Inserte las nuevas paletas en las ranuras del rotor con los lados redondeados hacia fuera, y los surcos de alivio mirando hacia el sentido de rotación.

c-Tras instalar las barras de empuje y las paletas inferiores inserte totalmente el eje y rotor (13) en la carcaza (12).

d-Instale las paletas (14) que falten en las posiciones superiores del rotor.

6-Instale el disco (71) en el lado interno (lado del motor) de la bomba con la cavidad para el sello hacia fuera y los orificios de alivio en la posición como aparece en la Figura 7.

7-Instale el nuevo anillo O (72) del cabezal en el surco en la cara interna del cabezal (20). Coloque el anillo sobre el surco del cabezal y con los dedos estire hasta que asiente totalmente en el surco como lo muestra la Figura 8.

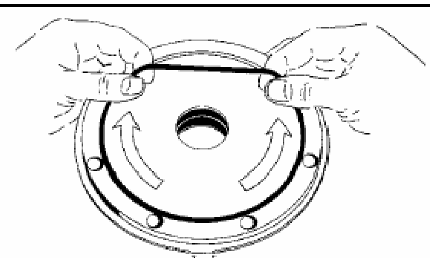


FIGURA 8. Instalación del anillo-O en los platos

8-INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

Sección rotativa

a-Aplique una pequeña cantidad de aceite de motor en el eje, entre los estrías del eje y el rotor.

b-Deslice el ensamblaje de la chaqueta del sello (153C) en el eje y en la cavidad del disco con las pestañas de la chaqueta mirando hacia el rotor. Gire la chaqueta hasta que las pestañas engranen en los surcos del rotor.

c-Instale un nuevo anillo O rotativo (153E) en la cara del sello rotativo (153B). Alinee e inserte el ensamble rotativo en la chaqueta del sello, con la cara bruñida hacia fuera. Limpie la cara bruñida con un trapo humedecido con alcohol.

Sello Estacionario

a-Aplique un poco de aceite de motor en el asiento del sello en el cabezal (20).

b-Instale un anillo en O estacionario (153D) en el asiento estacionario (153A). Alinee la espiga del asiento estacionario con la estría en la cavidad del cabezal, y presione el asiento hasta que quede totalmente insertado en la cavidad, con la cara bruñida hacia fuera. Limpie la cara bruñida con un trapo humedecido con alcohol.

9-Cuidadosamente instale el cabezal (20) en el eje. No permita al final del eje entrar en contacto con la parte bruñida del sello estacionario. Gire el cabezal de manera que la perforación para el drenaje, localizada en la parte trasera de la cavidad del rodamiento quede mirando hacia abajo cuando la bomba quede finalmente instalada. Instale y apriete uniformemente los cuatro tornillos del cabezal (21), utilice un calibrador de torsión hasta que queden apretados a 30lbs pie (47 Nm).

10-Empaque a mano el rodamiento (24). Busque en la sección de “Lubricación”, la grasa adecuada.

11-**I**nstale el rodamiento (24) en la cavidad del cabezal. Los balines deben mirar hacia fuera con la parte sellada hacia adentro. Verifique que asiente totalmente en el cabezal (20).

12-Voltee la carcaza y desmonte el lado exterior previamente asegurado.

13-Instale el cabezal exterior (20), el sello mecánico (153) y el rodamiento (24) siguiendo los pasos 6 a 11.

14-Gire manualmente el eje para engranar las pestañas del sello mecánico y para verificar que gire libremente. Si no es así, golpee los bordes de los cabezales con un martillo de caucho hasta que se encuentre la posición correcta. Instale los tornillos faltantes en los cabezales (21) y aplique torsión a 30 lbs pie (47 Nm).

15- AJUSTE DE LAS TUERCAS DE FIJACION

Es importante que la tuerca de fijación del rodamiento (24A) y las arandelas de seguridad (24B) sean correctamente instaladas y ajustadas.

Apretar demasiado puede causar daño al rodamiento o la rotura de una pestaña de la arandela. Muy flojas y el rotor puede girar contra los discos (71) causando desgaste prematuro. Vea la figura 9.

a- En ambos lados del eje de la bomba, instale las

arandelas de fijación (24B) con los dientes cara afuera y las tuercas de fijación (24A) con la cara cónica hacia adentro. Asegúrese que los dientes internos "A", no se resbalen fuera de los surcos del diente en las roscas del eje. Doble los dientes hacia los surcos si fuese necesario

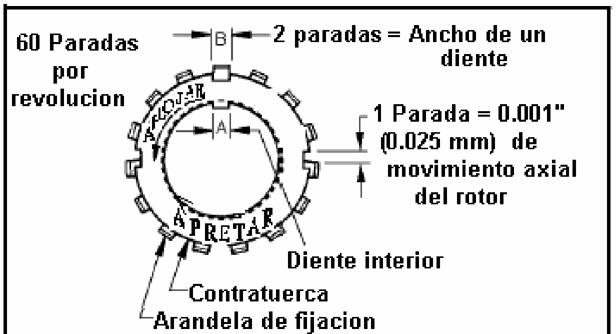


FIGURA 9 - Ajuste de la Contratuerca

b- Usando una llave de tuercas, ajuste ambas tuercas de fijación, para asegurar que los rodamientos están tocando el fondo de la cavidad del plato. PRECAUCION: El Ajuste excesivo de las tuercas de fijación, pueden torcer o cortar la pestaña interna.

C -Afloje ambas tuercas una vuelta completa.

d- Apriete una de las tuercas levemente hasta sentir un ligero arrastre al girar el eje a mano. En este momento marque este punto en la tuerca y eje, como referencia donde el rotor rozo con el disco.

e- Afloje la tuerca La bomba debe ahora girar libremente, cuando se gira con la mano.

f- Apriete la otra tuerca de fijación (24A), hasta que se acomode contra el rodamiento (24). Con una llave de tuercas, ajuste las tuercas hasta que el rotor roce del otro lado (con el disco). Marque de nuevo la posición del eje relativa a la tuerca y vuelva a aflojar la tuerca de fijación. La bomba debe continuar girando con la misma libertad, que al anterior al ajuste.

g- . Finalmente reparta las holguras en ambos lados de manera que el rotor quede en el centro sin rozar contra ninguno de los dos discos. Asegure la posición torciendo las aletas de la arandela de fijación en ambos lados contra las ranuras de la tuerca. Para verificar el ajuste, agarre la tuerca y las arandelas con la mano y trate de girarlas hacia adelante y hacia atrás. Si esto no se puede hacer, una o ambas tuercas están muy ajustadas y deben ser aflojadas la distancia de una pestaña (0.025mm) a la vez hasta que se pueda mover la arandela, comenzando con la última tuerca ajustada.

16-Inspeccione el sello de grasa (104) y si presenta desgaste o daño, reemplácelo. Aplique una leve cantidad de grasa al borde exterior del sello de grasa, y presiónelo hacia dentro de la cavidad de la tapa del rodamiento (27) con el labio del sello hacia adentro.

17-Adhiera una nueva junta (26) y la tapa del rodamiento (27) al cabezal interior (20). Verifique que las graseras queden de fácil acceso. Instale los tornillos (28) y aplique torsión a 30 lbs pie (47 Nm).

18-Instale el sello de grasa (104) y la tapa del rodamiento (27) en el lado opuesto de la bomba como se indica en los pasos 16 a 17.

19-En los modelos de bombas de 2 pulgadas, coloque el guardapolvos (123 A) sobre los ejes interiores y exteriores, y asegúrelo firmemente contra la tapa de rodamiento.

20-Coloque el protector del eje (186) al lado externo del eje (opuesto al motor).



OPERAR LA BOMBA LOS GUARDA ACOPLES PUEDE OCASIONAR GRAVES DAÑOS PERSONALES, Y/O DAÑOS GRAVES A LA PROPIEDAD Y HASTA SU MUERTE.

LOCALIZACIÓN DE FALLAS Y AVERIAS EN GENERAL

ADVERTENCIA

TODO SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEBERA SER EFECTUADO POR PERSONAL TECNICO CALIFICADO, SIGUIENDO LOS PROCEDIMIENTOS Y ADVERTENCIAS ANUNCIADOS EN ESTE MANUAL.

SINTOMA	CAUSA PROBABLE
La bomba no ceba	1. La bomba no tiene líquido. 2. Las paletas están gastadas. 3. La Válvula interna esta cerrada. 4. El filtro esta tapado 5. La línea de entrada o válvulas están tapadas o muy restringidas. 6. El eje de mando esta roto (en camiones) 7. Hay bloqueo por burbuja de vapor. 8. La bomba gira a muy poca velocidad. 9. La válvula de alivio esta parcialmente abierta.
Flujo reducido	1. La bomba esta operando a muy baja velocidad. 2. La válvula interna esta parcialmente cerrada. 3. Hay una excesiva restricción en la succión (por Ej. Tubería muy pequeña, muchos accesorios, muchos codos, filtro tapado) 4. Hay partes gastadas o dañadas. 5. Descarga restringida, causando circulación por la válvula de alivio. 6. Válvula de alivio gastada, mal calibrada (baja presión) o asentaron mal. 7. La válvula de retorno externa, tiene una presión muy baja. 8. Se esta operando sin una válvula de retorno. 9. Las paletas están mal instaladas.
Ruido	1. Hay una presión excesiva en la bomba debido a: a. Accesorios muy pequeños en la succión b. Una alta velocidad de la bomba. c. La bomba esta situada muy lejos del suministro. 2. Se esta Operando la bomba por largos periodos con la línea descarga cerrada. 3. La bomba montada incorrectamente. 4. El toma fuerza es el errado (en camiones) 5. La bomba, el reductor o el motor están mal alineados. 6. Los rodamientos están gastados o dañados. 7. Vibración por tubería mal asegurada. 8. Un eje torcido o acoples desalineados. 9. El motor esta desgastado. 10. Hay una válvula dañada en el sistema. 11. La válvula de alivio esta calibrada muy baja. 12. La camisa instalada al revés. 13. Las paletas están dañadas.
Paletas Dañadas	1. Hay objetos extraños en el interior de la bomba. 2. Se opero la bomba seca por muy largo tiempo. 3. Por causa de cavitación o cavitación y alta presión. 4. Hay demasiado recalentamiento. 5. Las barras de empuje están gastadas o torcidas. 6. Hay golpe hidráulico, o picos de presión. 7. Las paletas están mal instaladas. 8. Existe incompatibilidad de las paletas con el líquido/s bombeado/s.
Eje roto	1. Se introdujeron objetos extraños en el interior de la bomba. 2. La válvula de alivio no abre. 3. Hay golpe hidráulico, picos de presión. 4. La bomba/mando, eje/mando o motor están mal alineados. 5. Hay desgaste en las paletas o en las ranuras.
Goteo del sello mecánico	1. Los anillos-O son incompatibles con liquido bombeado 2. Los anillos-O tienen cortes, muescas están torcidos o perdieron su elasticidad. 3. Un eje gastado, sucio o dañado en el área de sellos. 4. Hay exceso de grasa. O pusieron grasa con mucha presión y rompieron el sello. 5. Hay excesiva cavitación. 6. Las caras del sello mecánico, están rajadas, rayadas o sucias.

PEOPLE PROVIDING FLOW TECHNOLOGY WORLDWIDE
1809 Century Avenue, Grand rapids Michigan 49509-1595. U.S.A.-Tel (616) 241-1611 Fax (616)241-3752
A DOVER COMPANY il: blackmer@blackmer.com - Ripoll@blackmer.com Pagina Electronica: www.blackmer.com